

TINGKAT KEMAMPUAN PENYERAPAN TANAMAN HIAS DALAM MENURUNKAN POLUTAN KARBON MONOKSIDA

Bovi Rahadiyan Adita C. Dan Naniek Ratni J. A. R.
Progdi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
email : naniktlupn@yahoo.com

ABSTRAK

Pencemaran udara di kota-kota besar disebabkan oleh kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di daerah perkotaan berakibat pada penurunan kualitas udara bersih akibat emisi dari hasil pembakaran bahan bakar. Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan tanaman hias dalam menyerap karbon monoksida dengan menggunakan tanaman lidah mertua (*Sansevieria* sp), lili paris (*Spider plant*), dan sirih gading (*Scindapsus aureus*). Gas pencemar yang dipaparkan terhadap tanaman uji merupakan pencemar yang berasal dari asap kendaraan bermotor.

Penelitian dilakukan dengan pemaparan pada tanaman lidah mertua (*Sansevieria* sp), lili paris (*Spider plant*,) dan sirih gading (*Scindapsus aureus*) dengan variasi pemaparan gas buang selama 0,5 jam, 1 jam, dan 1,5 jam yang dilakukan pada rumah tanaman selama lima hari. Hasil penelitian didapatkan tanaman lidah mertua (*Sansevieria* sp) dengan waktu pemaparan 1,5 jam pada waktu kontak hari ke 5 dapat menyerap 46,21 %, sedangkan lili paris (*Spider plant*) menyerap 41,47 % dan sirih gading (*Scindapsus aureus*) menyerap 32,58 % gas karbon monoksida.

Kata Kunci : karbon monoksida, lidah mertua, lili paris, sirih gading

ABSTRACT

Most of the air pollution in large cities caused by motor vehicle. Increasing the number of motor vehicles in urban areas resulting in a net decrease in air quality due to emissions from fuel combustion. The research aims to determine the ability of plants to absorb carbon monoxide uses the lidah mertua plant (*Sansevieria* sp), lili paris plant (*Spider plant*), and sirih gading plant (*Scindapsus aureus*). Gaseous pollutants are presented terhadap test plants are pollutants derived from motor vehicle fumes.

The research conducted exposure to the lidah mertua plant (*Sansevieria* sp), lili paris plant (*Spider plant*) dan sirih gading pplant (*Scindapsus aureus*) with variaotions in the exhaust gas exposure during the 0,5 hour, 1 hour, and 1,5 hour conducted in house plants during for five days. The esult research showed lidah mertua plant (*Sansevieria* sp) with exposure time 1,5 hours contact at day five can absorb 46,21 %, lili paris plant (*Spider plant*) while absorbing 41,47 %, and sirih gading plant (*Scindapsus aureus*) absorbs 32,58 % carbon monoxide gas.

Keyword: carbon monoxide, *Sansevieria* sp, *Spider plant*, *Scindapsus aureus*

PENDAHULUAN

Pencemaran udara (pollution) di Indonesia sangat memprihatinkan. Udara bersih sangat sulit didapatkan tidak hanya di luar ruangan (outdoor) tetapi juga di dalam ruangan (indoor). Hal ini disebabkan adanya gas gas beracun yang berasal dari asap kendaraan bermotor dan asap rokok serta adanya mikroorganisme merugikan di udara. Karbon monoksida (CO) dalam udara bebas akan teroksidasi menjadi karbon dioksida (CO₂). Karbon monoksida juga sebagai kontributor meningkatnya efek rumah kaca dan menimbulkan fenomena pemanasan global. Hal ini disebabkan karena karbon monoksida bersama polutan lainnya (CO, CO₂, metana, ozon, dan N₂O), akan membentuk gas rumah kaca sehingga panas matahari tidak dapat dipantulkan ke angkasa dan terperangkap di dalam bumi yang pada akhirnya menyebabkan pemanasan global dan perubahan iklim. Karbon monoksida (CO) adalah senyawa yang berwujud gas yang tidak berwarna dan tidak berbau. CO lebih mudah diserap dan masuk ke aliran darah daripada oksigen (O₂). Sumber CO dapat berasal dari gas buang dari sistem pembakaran kendaraan bermotor dan pembakaran sampah.

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang dapat menyebabkan penurunan kualitas udara akibat emisi polutan dari hasil pembakaran bahan bakar. Oleh karena itu, masalah yang akan dicermati pada penelitian ini adalah emisi polutan pada kendaraan bermotor, pencemaran udara, dan respon tumbuhan dalam menyerap polutan.

Tanaman hias yang digunakan pada penelitian ini adalah lidah mertua (*Sansevieria* sp), lili paris (*Spider plant*), sirih gading (*Scindapsus aureus*). Penelitian ini dilakukan di

dalam rumah tanaman yang berbentuk kubus.

TINJAUAN PUSTAKA

Udara merupakan faktor yang penting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat – pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Udara yang dulunya segar, kini kering dan kotor. Hal ini bila tidak segera ditanggulangi, perubahan tersebut dapat membahayakan kesehatan manusia, kehidupan hewan serta tumbuhan. Perubahan lingkungan udara pada umumnya disebabkan pencemaran udara, yaitu masuknya zat pencemaran (berbentuk gas – gas dan partikel kecil/aerosol) ke dalam udara. Masuknya zat pencemar ke dalam udara dapat secara alamiah, misalnya asap kebakaran hutan, akibat gunung berapi, dan debu meteorit. Sebagian besar pencemaran udara juga disebabkan oleh kegiatan manusia, misalnya aktivitas transportasi, industri, pembuangan sampah, baik akibat proses dekomposisi ataupun pembakaran serta kegiatan rumah tangga.

Pencemaran udara adalah suatu kondisi di mana kualitas udara menjadi rusak dan terkontaminasi oleh zat-zat, baik yang tidak berbahaya maupun yang membahayakan kesehatan tubuh manusia. Pencemaran udara biasanya terjadi di kota-kota besar dan juga daerah padat industri yang menghasilkan gas-gas yang mengandung zat di atas batas kewajaran. Ada beberapa zat penyusun udara yang juga disebut sebagai pencemar, namun tidak berbau dan tidak mengubah warna udara. Karbon monoksida (CO) contohnya. CO merupakan gas pencemar yang sangat berbahaya karena tidak berbau seperti bau belerang yang menyengat. CO juga

tidak mengubah warna udara, seperti asap yang mengepul dari pabrik.

Secara umum terdapat 2 sumber pencemaran udara yaitu pencemaran akibat sumber alamiah (natural sources), seperti letusan gunung berapi, dan yang berasal dari kegiatan manusia (anropogenic sources), seperti yang berasal dari transportasi, emisi pabrik, dan persampahan, baik akibat proses dekomposisi ataupun pembakaran, dan rumah tangga. Di dunia dikenal zat pencemar udara utama yang berasal dari kegiatan manusia yaitu karbon monoksida (CO), oksida sulfur (SO_x), nitrogen oksida (NO_x), partikulat, hidrokarbon (HC), gas rumah kaca (CH₄, CO₂ dan N₂O).

Menurut asalnya, pencemaran udara dapat dibagi menjadi dua macam, yakni:

1. Pencemaran Udara Alami

Masuknya zat pencemar ke dalam udara/ atmosfer, akibat proses – proses alam seperti asap kebakaran hutan, debu gunung berapi, pancaran garam dari laut, debu meteoroid dan sebagainya.

2. Pencemaran Udara Non Alami

Masuknya zat pencemar oleh aktivitas manusia, yang pada umumnya tanpa disadari dan merupakan produk sampingan, berupa gas – gas beracun, asap, partikel – partikel halus, senyawa belerang, senyawa kimia, buangan panas dan buangan nuklir.

Karbon monoksida di lingkungan dapat terbentuk secara alamiah, tetapi sumber utamanya adalah dari kegiatan manusia. Korban monoksida yang berasal dari alam termasuk dari lautan, oksidasi metal di atmosfer, pegunungan, kebakaran hutan dan badai listrik alam. Sumber CO buatan antara lain kendaraan bermotor, terutama yang menggunakan bahan bakar bensin.

Berdasarkan estimasi, jumlah CO dari sumber buatan diperkirakan mendekati 60 juta ton per tahun. Separuh dari jumlah ini berasal dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan sepertiganya berasal dari sumber tidak bergerak seperti pembakaran batubara dan minyak dari industri dan pembakaran sampah domestik. Didalam laporan WHO (1992) dinyatakan paling tidak 90% dari CO diudara perkotaan berasal dari emisi kendaraan bermotor. Selain itu asap rokok juga mengandung CO, sehingga para perokok dapat membahayakan dirinya sendiri dari asap rokok yang sedang dihisapnya.

Karakteristik biologik yang paling penting dari CO adalah kemampuannya untuk berikatan dengan haemoglobin, pigmen sel darah merah yang mengangkut oksigen keseluruh tubuh. Sifat ini menghasilkan pembentukan karboksihemoglobin (HbCO) yang 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin (HbO₂). Penguraian HbCO yang relatif lambat menyebabkan terhambatnya kerja molekul sel pigmen tersebut dalam fungsinya membawa oksigen keseluruh tubuh. Kondisi seperti ini bisa berakibat serius, bahkan fatal, karena dapat menyebabkan keracunan. Selain itu, metabolisme otot dan fungsi enzim intra-seluler juga dapat terganggu dengan adanya ikatan CO yang stabil tersebut. Dampak keracunan CO sangat berbahaya bagi orang yang telah menderita gangguan pada otot jantung atau sirkulasi darah perifer yang parah.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian CO selama 1 sampai 3 minggu pada konsentrasi sampai 100 ppm tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tanam-tanaman tingkat tinggi. Akan tetapi kemampuan untuk fiksasi nitrogen oleh bakteri bebas akan

terhambat dengan pemberian CO selama 35 jam pada konsentrasi 2000 ppm. Demikian pula kemampuan untuk fiksasi nitrogen oleh bakteri yang terdapat pada akar tanam-tanaman juga terhambat dengan pemberian CO sebesar 100 ppm selama satu bulan. Karena konsentrasi CO di udara jarang mencapai 100 ppm, meskipun dalam waktu sebentar, maka pengaruh CO terhadap tanam-tanaman biasanya tidak terlihat secara nyata.

Pada konsentrasi polutan dalam ruangan atau rumah menunjukkan lebih tinggi daripada diluar ruangan. Kotoran gas menghasilkan NO₂, ini menyebabkan tingginya konsentrasi di dalam ruangan daripada diluar dan tingginya konsentrasi didapur dari pada kamar tidur. Pada kenyataan walaupun macamnya sedikit konsentrasi diluar ruangan dari bulan ke bulan konsentrasi dalam ruangan meningkat dimusim dingin dingin dari pada panas. Perbedaan ini seharusnya udara bertukar antara didalam dan diluar rumah, dimusim panas jendela dibuka agar terasa sejuk. Pencemaran udara dalam ruangan tidak hanya dipengaruhi dari dalam ruangan itu sendiri tetapi juga dipengaruhi oleh udara luar dan bakteri yang dapat tumbuh pada filter AC.

Suatu ciri khas dari makhluk hidup adalah kemampuan atau kapabilitas sel – sel untuk mengambil zat-zat makanan dari komponen sel itu sendiri sebagai sumber energi. Suplai dan absorpsi dari senyawa-senyawa kimia yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme disebut nutrisi. Dan senyawa kimia yang diperlukan oleh organisme disebut nutrisi (unsur hara). Mekanisme bagaimana unsur hara dikonversi menjadi material selular atau digunakan sebagai sumber energi dikenal dengan proses metabolisme. Istilah metabolisme mencakup berbagai reaksi yang terjadi pada sel hidup untuk

mempertahankan hidup dan untuk pertumbuhan. Dengan demikian nutrisi dan metabolisme mempunyai hubungan timbal balik. Pada dasarnya tanaman sangat berbeda dengan manusia, binatang dan mikroorganisme lainnya yang membutuhkan senyawa organik dari luar. Elemen esensial adalah elemen yang harus ada agar siklus hidup yang normal dari organisme bisa terjadi dan fungsinya tidak bisa diganti oleh senyawa kimia lainnya. Tambahan pula unsur-unsur itu harus mencakup nutrisi sebagai bahan pokok untuk proses metabolisme yang diperlukan dalam aktivitas enzim.

Banyak sekali manfaat tanaman bagi lingkungan dan masyarakat perkotaan. Pertama, tanaman dapat berfungsi meredam suara yang berasal dari kendaraan dan kegiatan proses industrialisasi. Kedua, berperan sebagai penyejuk iklim, terutama iklim mikro (suhu, kelembaban, pengendalian perbandingan antara gas CO₂ dan O₂, penangkal angin dan penyaring cahaya matahari). Ketiga, sebagai pembersih udara dari partikel dan debu serta bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan.

Fotosintesis adalah suatu proses biokimia pembentukan zat makanan atau energi yaitu glukosa yang dilakukan tumbuhan, alga, dan beberapa jenis bakteri dengan menggunakan zat hara, karbondioksida, dan air serta dibutuhkan bantuan energi cahaya matahari.

Tanaman yang mengalami fotosintesis lebih toleran terhadap pencemar NO₂, konsentrasi dimana dapat menghalangi fotosintesis adalah antara 0,5 – 0,7 ppm dalam pemberian untuk jangka pendek dan untuk jangka panjang berkisar sekitar 0,25 ppm. Campuran antara NO₂ dan SO₂ lebih efektif dalam mengurangi hasil

fotosintesis daripada masing – masing gas yang terpusat

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tanaman lidah mertua (*Sansevieria* sp), lili paris (*Spider plant*), sirih gading (*Scindapsus aureus*)
2. Gas buang kendaraan bermotor
3. Media tanaman (tanah, kompos, pupuk kandang, dan pasir)

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Sepeda motor tahun 2005
2. Pipa penghubung
3. Rumah tanaman berukuran panjang = 1,5 m; lebar = 0,5 m; dan tinggi = 1 m

Variabel Penelitian

Pada penelitian kali ini menggunakan variabel, yaitu:

1. Variabel yang ditetapkan:
 - a. Media tanaman: tanah, kompos, pupuk kandang, pasir, dan pupuk urea sebagai nutrisinya
 - b. Umur tanaman: 2 bulan
 - c. Jarak tanaman: 10 cm
2. Variabel peubah:
 - a. Jenis tanaman: lidah mertua; lili paris; sirih gading
 - b. Waktu kontak: 1 hari; 2 hari; 3 hari; 4 hari; 5 hari
 - c. Waktu pemaparan: 0,5 jam : 1 jam : 1,5 jam

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membuat rumah tanaman, dengan media tanah, kompos, pupuk kandang, pasir, dan polutan yang berasal dari asap kendaraan bermotor.

Prosedur untuk penelitian ini adalah:

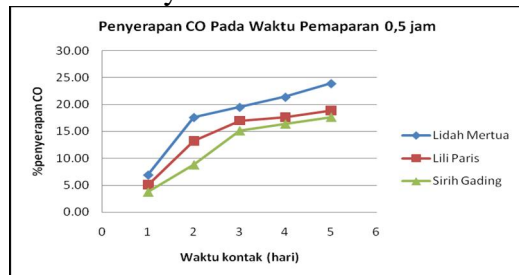
1. Pembuatan rumah tanaman untuk proses pemaparan.

2. Pengukuran emisi gas karbon monoksida pada kendaraan uji.
3. Penentuan komposisi media tanaman agar mencukupi nutrisi tanaman.
4. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman yang telah dipapari gas buang dan diteliti setiap hari selama 5 hari.
5. Penelitian ini dilakukan di luar ruangan (di alam) depan laboratorium riset Teknik Lingkungan UPN.
6. Analisa dilakukan selama penelitian dan secara menyeluruh mulai dari tahap kalibrasi, pemaparan gas pencemar karbon monoksida (CO), menentukan tanaman yang memiliki penyisihan terbesar dalam penurunan polutan gas karbon monoksida (CO) dan efek yang ditimbulkan terhadap tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

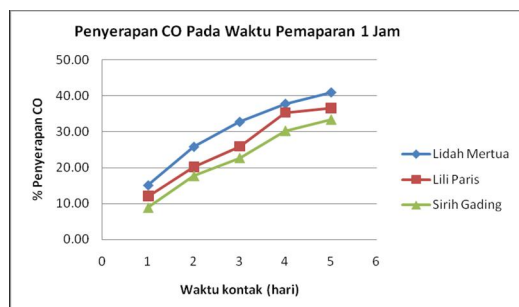
Dari gambar 1 diketahui adanya selisih prosentase penyerapan gas karbon monoksida pada waktu pemaparan 0,5 jam pada hari ke satu tanaman lidah mertua sebesar 6,92%, lili paris sebesar 5,03%, dan sirih gading sebesar 3,77%. Pada hari ke lima penyerapan gas karbon monoksida mengalami peningkatan pada tanaman lidah mertua sebesar 23,90%, lili paris sebesar 18,87%, dan sirih gading sebesar 17,61%. Dari hari pertama sampai hari kelima tanaman yang paling besar tingkat penyerapannya adalah lidah mertua. Karena tiap helai daun lidah mertua terdapat zat yang bernama pregnane glycoside, yaitu suatu zat yang dapat menguraikan zat peracun menjadi senyawa organik, gula, dan asam amino. Lidah mertua termasuk tanaman hias yang sering disimpan di dalam rumah karena tanaman ini dapat

tumbuh dalam kondisi dengan sedikit air dan cahaya matahari.



Gambar 1. Kemampuan Penyerapan (%) Tanaman Hias Terhadap Gas Karbon Monoksida Pada Waktu Pemaparan 0,5 Jam.

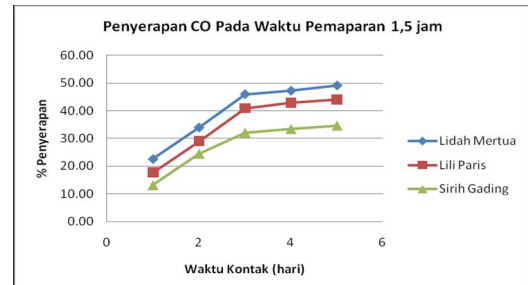
Berdasarkan Gambar IV.5 efisiensi penyerapan gas karbon monoksida terhadap tanaman terbaik pada waktu sampling hari ke lima pada tanaman lidah mertua sebesar 40,88%, lili paris 36,48%, dan sirih gading 33,33%. Semakin meningkatnya waktu pemaparan semakin besar konsentrasi gas karbon monoksida yang diserap oleh ketiga tumbuhan tersebut. Dari ketiga tanaman tersebut lidah mertua yang paling besar tingkat penyerapannya.



Gambar 2. Kemampuan Penyerapan (%) Tanaman Hias Terhadap Gas Karbon Monoksida Pada Waktu Pemaparan 1 Jam.

Gambar IV.6 menunjukkan Efisiensi penyerapan konsentrasi gas karbon monoksida bergantung pada lamanya waktu pemaparan dan lamanya waktu sampling itu diuji. Pada hari pertama tanaman lidah mertua menyerap sebesar 49,06%, tanaman lili paris menyerap sebesar 44,03%, dan

sirih gading dapat menyerap sebesar 34,59%. Dari ketiga tanaman tersebut yang paling besar menyerap konsentrasi gas karbon monoksida adalah tanaman lidah mertua.



Gambar 3. Kemampuan Penyerapan (%) Tanaman Hias Terhadap Gas Karbon Monoksida Pada Waktu Pemaparan 1,5 Jam

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin lama waktu pemaparan dan waktu kontak, semakin tinggi tingkat penyerapan tanaman dalam menyerap gas karbon monoksida.
2. Waktu pemaparan 0,5 jam, 1 jam, dan 1,5 jam diperoleh hasil penyerapan gas karbon monoksida yang tertinggi dicapai dalam waktu pemaparan 1,5 jam.
3. Tanaman lidah mertua merupakan tanaman yang memiliki kemampuan terbesar dalam penurunan konsentrasi gas karbon monoksida dibandingkan dengan tanaman lili paris dan sirih gading.
4. Tanaman lidah mertua dengan waktu pemaparan 1,5 jam pada waktu kontak hari ke 5 dapat menyerap 49,06 %, sedangkan lili paris menyerap 44,03 % dan sirih gading menyerap 34,59 % gas karbon monoksida.

SARAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian ini, maka saran yang diberikan adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh gas karbon monoksida terhadap tanaman pada waktu pemaparan dan waktu kontak yang lebih lama.
2. Sebaiknya pada penelitian berikutnya dilakukan pengujian terhadap akar tanaman.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji kemampuan jenis tanaman yang sama dalam penurunan polutan udara yang lain.

Widhowati, 2008, "Tugas akhir: Analisa Kemampuan Tanaman Lidah Mertua (*Sesuvia sp.*) Dan Kembang Sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) Dalam Penurunan Konsentrasi Gas CO", Teknik Lingkungan FTSP- ITS, Surabaya.

Yani, 2006, "Kemampuan Tanaman Bunga Matahari Dalam Menjerap Partikulat Pb di Udara", Teknik Lingkungan FTSP- UPN Jatim. Surabaya

DAFTAR PUSTAKA

_____, 2006, "Herbal dan Tanaman Hias Penangkal Nyamuk dan Polusi Udara", PT Gramedia, Jakarta

Dewi, 2010, "Tugas akhir: Pemanfaatan Tanaman Kangkung Dalam Mereduksi Polutan Pb Pada Kendaraan Bermotor", Teknik Lingkungan FTSP-UPNV Jatim, Surabaya.

Maulana, 2004, "Tugas akhir: Identifikasi Respon Anatomi Daun Dan Pertumbuhan Kenari, Akasia Dan Kayu Manis Terhadap Emisi Gas Kendaraan Bermotor", Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Setiono, 2010, "Mekanisme Penyerapan Nutrisi Mineral Tanaman", <http://setiono774.blogspot.com/2010/11/mekanisme-penyerapan-nutrisi-mineral.html>

Soedomo, Moestikahadi, 2001, "Pencemaran Udara (Kumpulan Karya Ilmiah)", Penerbit ITB. Bandung.

Sulianta, Feri dan Randy Yonathan, 2009. "Tanaman Indor Anti Polutan, Lily Publisher", Yogyakarta.